UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNEE 1934-1935 N° 63

Contribution à l'étude de la Calcification des Cartilages costaux dans les diverses formes anatomo-cliniques de la Tuberculose Pulmonaire

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement en Juin 1935

RENÉE MIRC

Ex-Externe des Hôpitaux

MEMBRES DU JURY

MM. TAPIE — *Président.*

DALOUS, ESCANDE, MOREL L. — *Assesseurs*

BUGNARD — *Suppléant.*

IMPRIMERIE H. CLÉDER

28, RUE DE LA POMME, 28

TOULOUSE

1935

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNEE 1934-1935 N° 63

Contribution à l'étude

de la

Calcification des Cartilages costaux

dans les

diverses formes anatomo-cliniques

de la Tuberculose Pulmonaire

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement en Juin 1935

RENÉE MIRC

Ex-Externe des Hôpitaux

MEMBRES DU JURY

MM. TAPIE — *Président.*

DALOUS, ESCANDE, MOREL L. — *Assesseurs*

BUGNARD — *Suppléant.*

IMPRIMERIE H. CLÉDER

28, RUE DE LA POMME, 28

TOULOUSE

1935

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN	MM.	BARDIER
ASSESSEUR		DAMBRIN
DOYEN HONORAIRE		ABELOUS
PROFESSEURS HONORAIRES		MOSSE.
		SAINT-ANGE
		BRÆMER.
		BEZY.
		MARIE.
		MOREL
		TAPIE
		AUDEBERT

PROFESSEURS

Anatomie	MM.	VALLOIS.
Histologie et Embryologie		ARGAUD.
Anatomie pathologique		TAPIE (J.).
Pathologie générale et expérimentale		BARDIER.
Bactériologie		RISPAL.
Pathologie interne		SERR.
Thérapeutique	Mlle	CONDAT.
Hygiène et Médecine préventive	MM.	LAFFORGUE
Médecine légale		SOREL E.
Clinique médicale		DALOUS
		LAPORTE
Clinique chirurgicale et gynégologie		MERIEL.
Clinique chirurgicale		DAMBRIN.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie		CAUBET.
Clinique médicale infantile et puériculture		BAYLAC.
Clinique de neurologie et psychiatrie		RISER.
Clinique ophtalmologique		GORSE.
Physique biologique et médicale		ESCANDE.
Chimie et Toxicologie		MOOG.
Pharmacie		RIBAUT.
Hydrologie		ROQUES.
Clinique des voies urinaires		N.
Oto-rhino-laryngologie		ESCAT.
Botanique et Matière médicale		MAURIN.
Clinique obstétricale		GARIPUY.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie topographique	MM.	DIEULAFE.
Physiologie		SOULA.
Chimie		VALDIGUIÉ
Chirurgie		DUCUING.
		MIGINIAC.
Anatomie		OLERMONT.
Histoire naturelle pharmaceutique		MARTIN-SANS

COURS COMPLÉMENTAIRES

Cours d'obstétrique aux élèves sages-femmes	MM	GARIPUY.
Obstétrique		ESTIENNY.
Chimie pathologique		VALDIGUIÉ
Pharmacologie		SOULA.
Chimie minérale		VALDIGUIÉ.
Cryptogamie		MARTIN-SANS
Zoologie		VALLOIS.
Stomatologie		CADENAT.
Physique Pharmaceutique		BUGNARD
Chimie organique		BRUSTIER
Dermatologie et Syphiligraphie		CHATELLIER
Législation pharmaceutique		MAURIN.
Botanique		MARTIN-SANS
Parasitologie et Microbiologie		DELAS.
Physiologie		BOUISSET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		NANTA

AGRÉGÉS EN EXERCICE

Histologie	MM.	CALVET.
Médecine		SENDRAIL.
		SOREL (Raymond).
Chirurgie		MOREL L
		LEFEBVRE
Pharmacie		BOULARAN.
Chimie générale pharmaceutique et toxicologie		FLORENCE
Physique médicale		BRUSTIER.
Secrétaire de la Faculté		BUGNARD.
		RENARD

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats. (Délibération en date du 19 mai 189[illegible])

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MES PARENTS

En témoignage de ma profonde tendresse.

A MA SŒUR

A MON BEAU-FRÈRE LE DOCTEUR PIERRE GUIRAUD

A CEUX QUE J'AIME

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR JEAN TAPIE

Professeur d'Anatomie Pathologique,
Médecin des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de Guerre.

Mon cher Maître, il m'est agréable, au début de cette thèse que vous m'avez inspirée, de vous exprimer ma profonde gratitude pour vos précieux enseignements et pour la bienveillance que vous m'avez toujours témoignée.

Veuillez recevoir ici l'hommage de mon respectueux et sincère attachement.

A MON JURY DE THESE :

Monsieur le Professeur DALOUS

Professeur de Cliniquqe Médicale,
Médecin des Hôpitaux,
Officier de la Légion d'honneur.

En hommage de respectueuse et fidèle reconnaissance pour le dévouement et la très grande bonté qu'il m'a toujours témoignés.

Monsieur le Professeur ESCANDE

Professeur de Physique Biologique et Médicale,
Chevalier de la Légion d'honneur.

En hommage de mon profond respect.

Monsieur le Professeur agrégé L. MOREL

Mes remerciements pour la sympathie qu'il m'a toujours témoignée.

Monsieur le Professeur agrégé BUGNARD

En hommage de ma sympathie.

Introduction

L'adjonction systématique des moyens d'investigation radiologique à l'exploration clinique du thorax a considérablement précisé, durant ces dernières années, les notions que l'on possédait sur la modalité du squelette thoracique et spécialement sur la partie antérieure du gril costal, dont l'aspect radiologique varie avec l'âge du sujet examiné.

La calcification des cartilages costaux est un phénomène physiologique d'involution banale, survenant chez les sujets normaux à un âge ordinairement compris entre la quinzième et la trentième année. Il existe une grande variabilité dans le début de cette calcification; il en est de même de sa morphologie, et certains auteurs ont cherché à interpréter ces incontestables diversités.

Certains, parmi eux, ont pensé pouvoir établir une corrélation entre les anomalies de calcification des cartilages et l'existence d'affections pulmonaires concomittantes, la tuberculose en particulier.

Il est, de plus, bien connu dans la pratique radiologique pulmonaire que certaines images réalisées par des dépôts de chaux à l'intérieur du cartilage, peuvent devenir, si l'on n'y prend garde, une réelle cause d'erreur dans l'interprétation de certains clichés.

Ces divers arguments, et le caractère encore discordant des résultats présentés jusqu'ici par les auteurs qui se sont attachés à la question, ont expliqué l'intérêt que pouvait présenter à nos yeux de nouvelles

recherches effectuées à l'aide de documents radiologiques et cliniques importants.

Nous exprimons notre respectueuse reconnaissance à notre Maître, M. le Professeur Jean TAPIE, qui a très aimablement mis à notre disposition d'intéressantes observations et de nombreux clichés radiographiques, dont certains illustrent ce travail.

L'accueil bienveillant de M. le Docteur UZAC, médecin principal au Dispensaire de la Compagnie du Midi, nous a permis de prendre connaissance d'un grand nombre de dossiers radiologiques que M. le Professeur ESCANDE nous a aimablement communiqués. Qu'ils veuillent bien, tous deux, trouver ici l'expression de nos respectueux remerciements.

La calcification des cartilages costaux chez les sujets normaux

Anatomie et histologie des cartilages costaux

Les cartilages costaux prolongent les côtes à leur partie antérieure. Les sept premiers cartilages unissent les côtes au sternum; les VIII^{e}, IX^{e} et X^{e} n'atteignent pas le sternum et s'insèrent chacun sur le cartilage situé immédiatement au-dessus. Les deux derniers recouvrent l'extrémité des côtes flottantes et se perdent dans les muscles de l'abdomen.

Les cartilages présentent quelques différences dans certains de leurs caractères, en particulier dans leur longueur, leur largeur et leur direction.

Leur longueur augmente du I^{er} au VII^{e} qui mesure de 12 à 14 centimètres; elle diminue ensuite jusqu'au dernier qui ne présente plus que quelques millimètres.

La largeur correspond exactement, en dehors, à celle de l'extrémité antérieure de la côte et tend à diminuer vers le sternum.

Le I^{er} cartilage se dirige obliquement en bas et en dedans de façon à former avec le sternum un angle obtus ouvert en bas.

Le II^{e} cartilage est sensiblement horizontal.

Les III^{e}, IV^{e}, V^{e}, VI^{e} et VII^{e} cartilages se dirigent obliquement en haut et en dedans de façon à former avec le bord du sternum un angle aigu ouvert en bas.

Cet angle est d'autant plus aigu que les cartilages sont plus inférieurs.

Les VIII^{e}, IX^{e} et X^{e} cartilages sont comparables aux précédents, dans leur partie externe, mais s'effilent après un court trajet en s'articulant les uns avec les autres.

Les XI^{e} et XII^{e} cartilages sont grêles et ne possèdent aucune facette articulaire.

Les cartilages costaux présentent trois courbures; ils sont convexes en avant, concaves en haut, et, par rapport à l'axe, ils ont une torsion telle que la face antérieure regarde en avant et en haut dans le tiers interne, en avant et en bas dans le tiers externe.

Les articulations chondro-costales sont formées par l'emboîtement de l'extrémité externe convexe des cartilages dans la concavité de l'extrémité antérieure des côtes.

Les deux surfaces ainsi juxtaposées se soudent intimement, la continuité du périoste de la côte et de la membrane fibreuse qui entoure le cartilage consolide encore cette articulation.

Les articulations chondro-sternales sont des arthrodies. Le sternum présente, sur ses bords, de petites facettes articulaires, pour chaque articulation : une facette supérieure, une inférieure, toutes deux recouvertes d'une mince couche de fibro-cartilage.

Du côté du cartilage costal, il y a également deux facettes (inférieure et supérieure) formant un véritable coin. Les surfaces articulaires sont maintenues par un ligament interosseux et par une capsule fibreuse formée par le périchondre qui se continue avec le périoste sternal, cette capsule étant renforcée par deux ligaments rayonnés, antérieur et postérieur.

Histologie du cartilage costal

Le cartilage costal, chez un sujet jeune, est constitué par du cartilage hyalin à substance fondamentale

homogène, dans laquelle sont creusées les cavités des cellules.

Les cellules sont elliptiques, à noyau unique circulaire occupant un des foyers de l'ellipse; autour de la cellule existe une capsule; c'est à l'intérieur de cette capsule que se divisent les cellules qui prolifèrent.

Le cartilage possède une enveloppe fibreuse, le périchondre, qui se continue avec le périoste de la côte, d'une part, et celui du sternum, d'autre part.

Aspect radiologique du thorax normal

L'étude radiologique du thorax osseux doit se faire sur des clichés radiologiques, étant donné l'insuffisance de la radioscopie pour l'examen du squelette.

Nous n'envisageons dans cette étude que l'aspect du gril costal qui, seul, nous intéresse.

Les clichés destinés à fixer l'image de la cage thoracique peuvent être pratiqués en position antéro-postérieure ou postéro-antérieure correspondant aux deux portions des arcs costaux, mais on peut être amené, comme nous nous le verrons au cours de ce travail, à utiliser des positions intermédiaires obliques pour mieux mettre en évidence certains détails qui échapperaient à un examen pratiqué dans la position frontale.

Chez un sujet jeune, les cartilages costaux sont invisibles sur une radiographie; il existe une solution de continuité, un espace sombre sur le négatif, entre l'exrémité antérieure de la côte et le bord sternal. La côte paraît s'arrêter brusquement à quelques centimètres du sternum.

Le cartilage ne commence à être visible qu'après le début de la calcification; les modes très variables, suivant lesquels cette calcification s'effectue, peuvent

Fig. 1. — Poumons normaux. Pas de calcification des cartilages costaux.

être cause de nombreuses erreurs d'interprétation, sur lesquelles nous n'insisterons pas pour l'instant.

*
* *

Calcification des cartilages costaux. Ses variations avec l'âge.

L'anatomie pathologique et la radiographie ont permis d'étudier les modifications des cartilages, et divers auteurs ont essayé de déterminer l'âge auquel on peut constater les premières transformations dans l'aspect anatomique ou l'image radiologique du cartilage.

Et tout d'abord FREUND s'intéresse le premier aux calcifications des cartilages costaux; il rattache ses modifications, qu'il considère comme pathologiques, à certaines affections du poumon, l'emphysème et la tuberculose.

Cet auteur constate des noyaux de calcification intra-chondrales à partir de 16 ans; il ne les a jamais observés plus tôt, il les voit apparaître souvent beaucoup plus tard.

Quand elle débute précocement, l'altération des cartilages commencerait, pour FREUND, par les II^{e} et III^{e} cartilages, généralement du côté droit; plus tard se prennent les cartilages du côté gauche, et plus tard encore les cartilages sous-jacents.

Quand la calcification débute à un âge plus avancé, elle se développe simultanément dans tous les cartilages de haut en bas et sur toute l'étendue du thorax.

AMEUILLE reprend les travaux de FREUND, mais, pour lui, les altérations des cartilages costaux sont des phénomènes d'involution d'ordre banal et constant chez tous les individus.

Ces altérations apparaissent à un âge très variable; elles peuvent être précoces. Comme FREUND, il les a

constatées chez des sujets de 16 ans; elles sont souvent plus tardives.

La calcification chondrale peut être rapide ou lente dans son évolution. Il n'est pas rare de voir chez certains vieillards une légère opacité du cartilage alors que de jeunes sujets ont très rapidement une ossification plus développée.

L'auteur constate que le I[er] cartilage costal est toujours le plus atteint.

Rist, Gally et Trocmé font une étude anatomo-radiologique statistique de la calcification chondrale chez des individus quelconques, qu'ils soient ou non atteints de tuberculose pulmonaire.

Cette statistique porte sur 500 radiographies; les auteurs ne constatent jamais d'ossification chez les femmes de moins de 19 ans. Mais après 43 ans, celles qui ne présentent pas encore de calcification des cartilages sont extrêmement rares ; la proportion ne dépasse pas 1 sur 18.

Chez les hommes ayant moins de 17 ans, il n'y a pas encore de modifications des cartilages costaux.

Après 33 ans, tous les individus examinés présentent une ossification plus ou moins avancée.

Au delà de cette limite inférieure d'âge, la proportion d'individus ayant leur I[er] cartilage ossifié augmente d'une façon rapide et régulière.

Ces résultats sont inscrits sur une courbe dans laquelle sont portées : en ordonnées, le pourcentage des individus à cartilages calcifiés; en abcisses, les âges. On se rend compte que le nombre de cartilages calcifiés augmente, en général, avec l'âge. Ce sont, le plus souvent, les trois premiers cartilages ou bien les V[e], VI[e] et VII[e].

Les ossifications, à la fois multiples et complètes, sont très rares, surtout chez les femmes.

Les auteurs concluent que l'ossification des cartilages costaux est un phénomène normal. On pourrait

cependant se demander si les variations individuelles que l'on observe ne sont pas en rapport avec certains facteurs d'ordre pathologique; mais, dans cette recherche, on ne doit jamais perdre de vue la courbe des modifications normales des cartilages en fonction de l'âge.

Dans ces dernières années, GERIN reprend cette étude de la calcification chondrale et l'envisage sous deux aspects différents.

Dans une première partie, et c'est la seule qui va nous intéresser dans ce chapitre de notre travail, il étudie — d'après 640 radiographies de sujets dont l'examen radiologique du thorax ne révèle rien de pathologique — les variations de la calcification des cartilages en facteur de l'âge et les diverses modalités de cette calcification.

Dans une deuxième partie, il envisage ces calcifications dans leurs rapports avec la tuberculose pulmonaire.

A l'inverse de RIST, GALLY et TROCMÉ, il considère qu'il n'y a pas de différence notable entre les calcifications observées chez la femme et chez l'homme.

Pour l'auteur, la calcification ne devient visible sur les clichés qu'à partir de la vingtième année.

A partir de ce moment, on constate que la calcification s'accroît progressivement en fonction de l'âge.

Les premiers cartilages sont les premiers atteints, dans 90 % des cas, et ils le sont symétriquement.

Après 50 ans, l'ossification du I^er^ cartilage n'est plus isolée, tous les autres cartilages sont plus ou moins imprégnés de sels calcaires, mais il est rare, même à un âge très avancé, d'observer l'ossification totale de tous les cartilages costaux.

Pour l'auteur, la calcification débuterait souvent au voisinage de l'extrémité antérieure de la côte, le long de la facette elliptique et concave du cartilage.

Observations personnelles

Notre statistique porte sur 542 radiographies de sujets sains, c'est-à-dire cliniquement et radiologiquement indemnes de tuberculose pulmonaire évolutive.

La proportion de cartilages calcifiés que nous avons trouvée varie nettement en fonction de l'âge, comme il ressort du tableau suivant :

	FEMMES	HOMMES
De 1 à 15 ans	0 %	0 %
De 15 à 20 ans	22 %	27 %
De 21 à 30 ans	61 %	75 %
De 31 à 40 ans	84 %	90 %
Au-dessus de 41 ans	100 %	100 %

Conclusions. — Nous n'avons jamais constaté de calcification des cartilages costaux chez des sujets de moins de 15 ans.

Chez de très rares individus, nous avons observé, dès 16 ans, des îlots de calcification au niveau du I^er^ cartilage; des modifications semblables, et toujours discrètes, s'observent chez des individus de plus en plus nombreux, à mesure qu'ils avancent en âge.

En général, il s'agit de calcification isolée du I^er^ cartilage ; nous avons constaté cependant, chez une femme de 20 ans, des calcifications très nettes des trois premiers cartilages.

Après 20 ans, le nombre de sujets possédant des cartilages ossifiés devient beaucoup plus important. Chez certains, il s'agit seulement d'une calcification très minime; assez fréquemment, le I^er^ cartilage se trouve en partie ossifié, et chez quelques individus

s'observe, dès cette période, une calcification débutante des cartilages sous-jacents.

Après 30 ans, les calcifications, strictement limitées au I^{er} cartilage, sont de moins en moins nombreuses; à mesure que les sujets considérés sont plus avancés en âge, l'ossification devient plus dense et s'étend à un plus grand nombre de cartilages.

Après 40 ans, nous avons toujours trouvé une atteinte du I^{er} cartilage, qui est souvent complètement ossifié, et dans de nombreuses observations les cartilages sous-jacents participent à ce processus d'ossification.

Fig. 2. — *Observation I :* Début de calcification marginale des premiers cartilages costaux.

Modes de début de la calcification des cartilages costaux

Nous avons vu dans un chapitre précédent que le cartilage costal non calcifié était invisible sur une radiographie. Mais aussitôt que débute la calcification de ce cartilage, les points calcifiés apparaissent sur un négatif en taches claires. C'est ce qui nous a permis, par l'examen d'un grand nombre de clichés, de rechercher cette calcification à son début, d'étudier en quel point elle a son origine et comment elle se poursuit.

Très fréquemment, nous avons vu la calcification commencer sur un des bords du cartilage; sur le cliché négatif apparaît alors une ligne claire, d'abord très effilée, paraissant souligner soit le bord antérieur de la côte, soit le bord sternal; l'image, dans ce cas, est incurvée, suivant de près la forme des cavités articulaires.

Il peut encore se faire que, même à ce stade de début, au lieu de cette image à contours réguliers, on observe des dentelures plus ou moins denses, semblant avoir leur origine à l'extrémité costale et pénétrant dans le cartilage.

Quand les bords supérieur et inférieur sont seuls calcifiés, le trait clair paraît prolonger, sur le cliché, le bord supérieur ou inférieur de la côte.

Il arrive souvent que seul le bord inférieur soit calcifié, parfois irrégulièrement, plus épais du côté externe que du côté sternal, présentant l'aspect d'une épine osseuse.

FIG. 3. — *Observation II :* Début d'ossification en corymbe du I[er] cartilage costal droit.

Mais, dans d'autres cas, c'est au centre du cartilage que débute la calcification. Ce sont parfois de petits îlots punctiformes qui se groupent par la suite, formant des noyaux de plus en plus volumineux qui envahissent finalement la totalité du cartilage.

Nous avons trouvé quelquefois un seul noyau en plein centre du cartilage, ou encore un petit noyau central accompagnant une ossification marginale.

Evolution de la calcification

L'ossification se poursuit d'une façon progressive et le cartilage devient ainsi de plus en plus visible sur les clichés. Il arrive que la calcification soit complète; dans quelques-unes de nos observations, le tissu osseux remplace très exactement le cartilage, les bords sont réguliers et prolongent sans aspérités les bords inférieur et supérieur de la côte jusqu'au sternum.

Mais, plus fréquemment, et surtout quand il s'agit du I^{er} cartilage, l'ossification est exubérante et elle transforme, dans sa forme et dans sa longueur, le cartilage qui apparaît considérablement épaissi et allongé. Sur un cliché négatif, on voit alors, dans le prolongement de la côte, une image claire, à contours irréguliers; de grosses aspérités débordent plus ou moins largement les limites inférieure et supérieure de la côte; il n'est pas rare de constater de fines solutions de continuité ou des fissurations dans l'épaisseur du cartilage ossifié.

Radiodiagnostic

Lorsque l'involution calcaire du cartilage costal est achevée et totale, il n'y a guère d'erreur possible dans l'examen du cliché. Beaucoup plus intéressantes sont certaines modalités de l'ossification partielle des car-

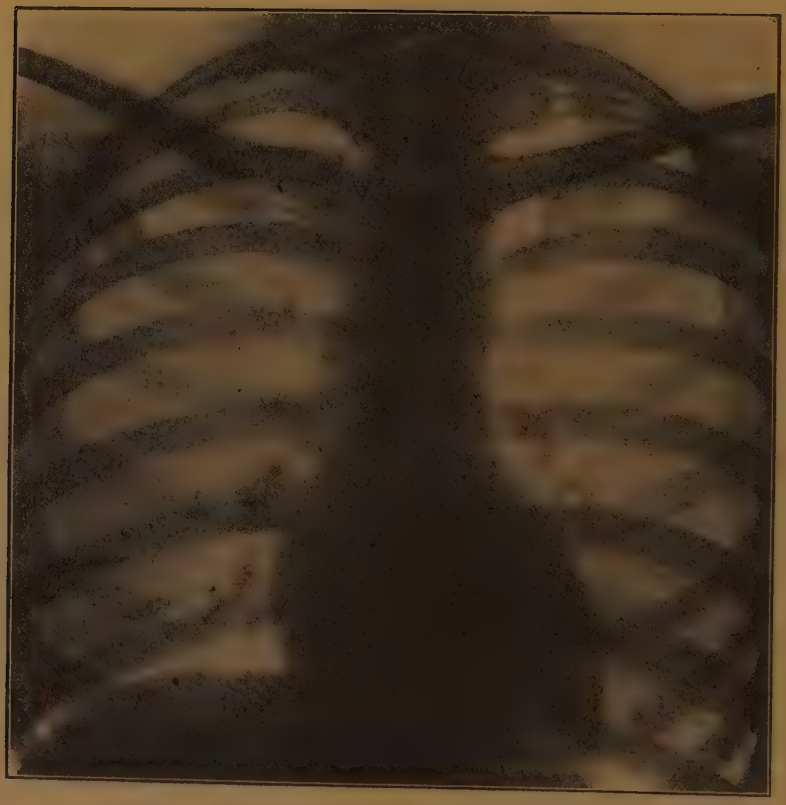

FIG. 4. — *Observation III :* Ossification marginale des premiers cartilages costaux.

tilages parce qu'elles peuvent donner lieu à des erreurs d'interprétation radiologique.

Besançon, Jacquelin et Tribout ont réuni un certain nombre d'observations de tuberculeux pulmonaires chez lesquels l'ossification des cartilages se présentait sous des aspects très particuliers qui rendaient difficile l'interprétation des lésions du parenchyme pulmonaire sur les clichés radiologiques.

C'est ainsi que dans une de leurs observations il existait, au niveau des IV^{e}, V^{e} et VI^{e} cartilages, des dépôts calcaires dessinant un fin granité et qui auraient pu faire penser à tort à la présence de petits tubercules.

Dans un autre cas, le contraste qui existait entre l'opacité partielle des îlots cartilagineux et la clarté des parties du cartilage non calcifiées se traduisait sur le film par un faux aspect « en mie de pain » qu'on aurait pu mettre à tort sur le compte d'une fonte cavernuleuse du poumon.

Dans une troisième observation, il existait, sur le VI^{e} cartilage, une ossification au niveau de l'union de la côte et du cartilage qui simulait une grosse perte de substance en se superposant à des tractus bronchovasculaires.

Cet aspect de caverne à type annulaire, nous l'avons encore trouvé réalisé par l'ossification des bords externe et inférieur du cartilage lorsque cette ligne sombre de calcification se continue, sur le cliché, avec l'opacité du bord inférieur de la clavicule.

La densification en anneau de l'extrémité antérieure de la côte peut aussi en imposer pour une caverne.

C'est par un examen plus attentif du cliché que l'on cherchera à établir le diagnostic; souvent, il suffit de constater une image identique et parfaitement symétrique au niveau du cartilage costal opposé; une

FIG. 5. — *Observation IV :* Image pseudo-cavitaire par calcification marginale du Ier cartilage costal droit.

FIG. 6. — *Observation V :* Image cavitaire sous-claviculaire du poumon gauche.

symétrie aussi parfaite n'est presque jamais réalisée par les lésions de la tuberculose pulmonaire.

C'est quelquefois la calcification d'un cartilage sous-jacent, qu'il faut toujours rechercher, qui nous mettra sur la voie du diagnostic.

Les cas les plus difficiles sont ceux où la calcification est limitée à un seul cartilage.

Il faut, avant toute chose, s'assurer que l'image qui nous intéresse se trouve très exactement sur le trajet du cartilage. On devra délimiter l'extrémité antérieure de la côte et se rendre compte si la lésion supposée est située sur la courbe virtuelle qui prolongerait la côte jusqu'au sternum.

On devra, dans certains cas, faire des radiographies en séries, orienter le sujet devant l'écran, dans diverses positions obliques, enfin faire varier l'intensité et la qualité des rayons. On évitera ainsi de prendre une calcification des premiers cartilages costaux pour une lésion grave du parenchyme pulmonaire. L'absence de signes fonctionnels et de troubles de l'état général nous mettra d'ailleurs presque toujours sur la voie du diagnostic et permettra d'éviter une grossière erreur.

Un diagnostic très particulier peut se poser lorsque la calcification porte sur les cartilages costaux inférieurs de l'hémithorax droit.

Chez certains malades présentant des troubles vésiculaires, on est souvent amené à faire une radiographie de l'hypocondre droit. On aperçoit alors sur le cliché de petites opacités paraissant suspendues, et l'on peut se demander s'il s'agit de calculs vésiculaires.

Il est utile, comme dans les cas précédents, de vérifier si ces taches se trouvent sur le trajet d'une côte et si les cartilages sus-jacents sont ou non calcifiés.

La calcification des cartilages costaux chez les tuberculeux pulmonaires

Dans cette deuxième partie de notre travail, nous rechercherons s'il existe une relation entre la calcification des cartilages costaux et la tuberculose pulmonaire.

Le dépôt de calcium est-il plus précoce ou plus dense chez les tuberculeux que chez les individus normaux ?

Et, d'autre part, les modifications structurales du cartilage costal répondent-elles à une forme anatomoclinique particulière de la tuberculose, ce qui permettrait de considérer la calcification plus ou moins précoce, plus ou moins étendue, des cartilages costaux, comme un élément intéressant dans l'établissement du pronostic des lésions tuberculeuses du poumon ?

Les auteurs qui ont étudié avant nous cette question ont rarement été d'accord sur ces différents points. Nous allons successivement et brièvement exposer leurs conclusions; nous comparerons ensuite ces conclusions avec nos constatations personnelles.

Pour FREUND, la calcification du I^er^ cartilage et sa brièveté prédisposent à la tuberculose pulmonaire, car ces modifications ont pour conséquence la rigidité de la cage thoracique et la sténose de l'orifice supérieur du thorax qui favoriseraient la localisation de la tuberculose aux sommets.

MOGGI examine les radiographies du thorax de

600 tuberculeux. Pour l'auteur, il est fréquent de constater chez les tuberculeux, même jeunes, des ossifications des cartilages costaux alors que chez les individus normaux la calcification apparaîtrait rarement avant 35 ans.

Au contraire, Besançon, Jacquelin et Tribout affirment qu'on observe rarement la calcification des cartilages costaux chez les tuberculeux pulmonaires; mais quand elle existe, c'est généralement dans les formes de tuberculose du groupe des tuberculoses fibreuses.

D'après ces auteurs, l'ossification des cartilages costaux pourrait donc être un élément de pronostic chez les tuberculeux pulmonaires; elle permettrait de prévoir une évolution plutôt fibreuse que caséeuse.

Chaumet et Zawadoski aboutissent aux mêmes conclusions. Leurs recherches portent sur des individus de 20 à 25 ans.

Ces auteurs trouvent le I^{er} cartilage costal ossifié dans 40,5 % des cas de sclérose pleuro-pulmonaires; beaucoup plus rarement dans les formes évolutives de la tuberculose. Cette ossification a pour eux un intérêt pronostique, car elle serait le témoin de la résistance de l'organisme.

Stoichitza conclut de ses observations portant sur 100 bacillaires que la calcification des cartilages paraît être un phénomène normal et qu'elle n'a aucun rapport avec la forme anatomo-clinique de la tuberculose pulmonaire.

Gérin a étudié 700 clichés de tuberculeux pulmonaires. La calcification lui a paru moins fréquente chez les tuberculeux que chez les sujets normaux. Il n'y a aucun rapport entre cette ossification et le type des lésions bacillaires, pas plus qu'il n'y a de corrélation entre le siège de la lésion et celui de la calcification.

Observations personnelles

Ce travail porte sur 254 clichés de sujets tuberculeux. Il nous a été possible d'associer dans cette étude les documents radiologiques aux observations cliniques correspondantes, ce qui nous a permis de déterminer les variations de la calcification des cartilages costaux dans les diverses formes anatomo-cliniques de la tuberculose pleuro-pulmonaire : tuberculoses pulmonaires aiguës (miliaires, exsudatives, broncho-pneumoniques) ; formes chroniques évolutives (ulcéro-caséeuse et fibro-caséeuse) ; formes fibreuses; enfin, tuberculose pleurale.

1° Fréquence comparée de la calcification des cartilages costaux chez les sujets indemnes de tuberculose pleuro-pulmonaire et chez les tuberculeux.

Nous avons d'abord cherché, dans une statistique d'ensemble, à comparer le pourcentage d'individus sains, dont les cartilages costaux sont calcifiés, à celui des tuberculeux présentant aussi ces calcifications.

Nous avons obtenu les résultats suivants :

SUJETS SAINS ayant des cartilages costaux calcifiés	SUJETS TUBERCULEUX ayant des cartilages costaux calcifiés
72,50 %	61,10 %

Nous pouvons donc conclure de cette statistique globale que l'imprégnation calcaire des cartilages costaux s'observe moins fréquemment chez les tuberculeux pulmonaires que chez les sujets sains. Nous

FIG. 7. — *Observation VI :* Granulie à évolution subaiguë. Pas de calcification des cartilages costaux.

nous demanderons ultérieurement si la notion de l'âge de ces sujets doit apporter une modification à cette première conclusion.

2° Influence du sexe dans la calcification des cartilages costaux chez les sujets atteints de tuberculose pleuro-pulmonaire.

Nous avons vu, dans un chapitre précédent, que les cartilages costaux se calcifiaient plus tardivement chez la femme que chez l'homme; la même remarque doit être faite chez les sujets tuberculeux, comme il ressort des chiffres suivants :

INDIVIDUS AYANT DES CARTILAGES COSTAUX CALCIFIÉS

NON TUBERCULEUX		TUBERCULEUX	
Hommes	82 %	Hommes	72 %
Femmes	62 %	Femmes	58 %

3° Influence de l'âge.

Comme chez les sujets normaux, le nombre de tuberculeux à cartilages calcifiés croît progressivement en fonction de l'âge.

Avant 20 ans, ce pourcentage est très faible.

De 20 à 30 ans, il augmente régulièrement.

De 30 à 40 ans, les calcifications des cartilages deviennent de plus en plus fréquentes et apparentes.

Au-dessus de 40 ans, la très grande majorité des tuberculeux ont leurs cartilages costaux partiellement ou totalement ossifiés. Ce sont ces résultats que nous résumons dans le tableau suivant :

SUJETS NON TUBERCULEUX		SUJETS TUBERCULEUX	
Moins de 20 ans...	24 %	Moins de 20 ans...	5 %
De 20 à 30 ans....	68 %	De 20 à 30 ans....	55 %
De 30 à 40 ans....	87 %	De 30 à 40 ans....	82 %
Au-dessus de 40 ans.	100 %	Au-dessus de 40 ans.	100 %

FIG. 8. — *Observation VII :* Granulie froide.
Ossification partielle des premiers cartilages costaux.

FIG. 9. — *Observation VII :* Granulie froide (2e cliché).
Localisation au poumon droit.

4° Influence de la forme anatomo-clinique de la tuberculose.

Existe-t-il une corrélation entre la forme anatomo-clinique de la tuberculose pulmonaire et l'imprégnation calcaire des cartilages costaux ?

Cette étude doit être faite dans des limites d'âge déterminées; elle est surtout intéressante chez les individus jeunes puisque, après 40 ans, les cartilages sont calcifiés aussi bien chez les tuberculeux que chez les sujets indemnes de tuberculose pulmonaire.

A. La calcification des cartilages costaux dans les tuberculoses aigues.

a) *Tuberculoses miliaires.*

Il nous a été impossible, dans quelques cas de tuberculose miliaire aiguë, de reconnaître s'il y avait ou non des calcifications cartilagineuses, étant donné le nombre et la densité des granulations qui recouvraient les champs pulmonaires.

Dans tous les autres cas, nous n'avons pas trouvé de calcifications.

Au contraire, les granulies froides dont il nous a été possible d'étudier les clichés nous ont presque toujours montré une calcification débutante ou partielle des cartilages.

b) *Pneumonie caséeuse.*

Chez les sujets de moins de 20 ans, atteints de pneumonie caséeuse évoluant vers la mort, nous n'avons jamais trouvé de calcification des cartilages costaux.

Nous possédons seulement deux observations de malades dont l'âge était compris entre 20 et 25 ans, ayant présenté des formes graves de pneumonie tuberculeuse, dont les cartilages costaux étaient en partie calcifiés, et qui ont pu guérir complètement grâce au

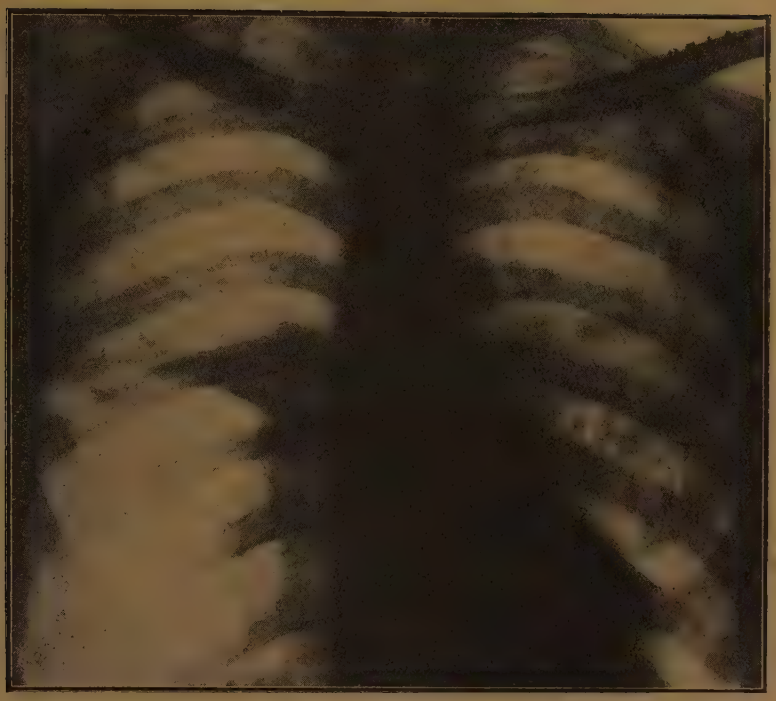

FIG. 10. — *Observation VIII :* Tuberculose ulcéro-caséeuse. Ossification partielle des premiers cartilages costaux.

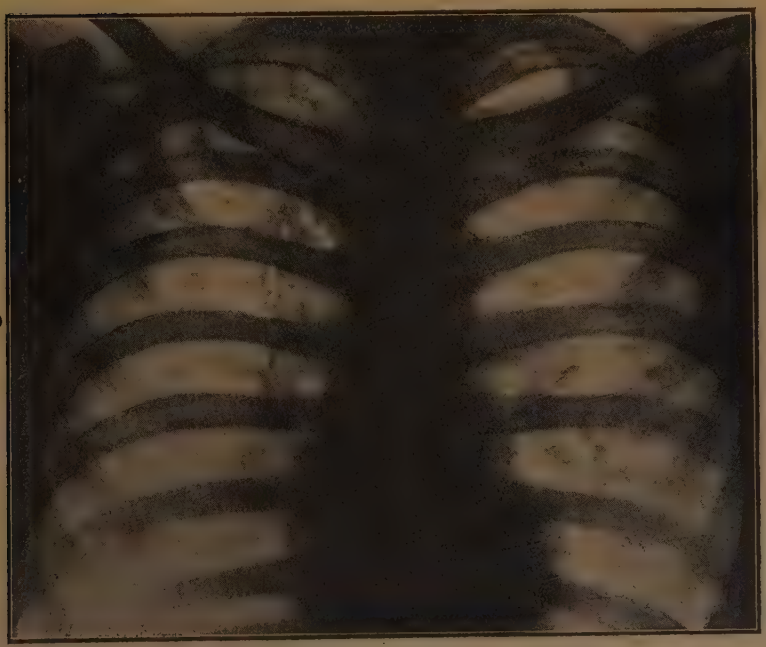

FIG. 11. — *Observation IX :* Tuberculose fibro-caséeuse évolutive. Début de calcification marginale du I^er^ cartilage costal gauche.

pneumothrax artificiel; leur guérison se maintint plusieurs années après la mise en œuvre de la collapsothérapie.

c) *Broncho-pneumonie tuberculeuse.*

Les observations que nous avons étudiées concernent des malades de moins de 30 ans ayant tous présenté des formes rapidement mortelles; dans aucun de ces cas, nous n'avons trouvé de calcification des cartilages costaux.

B. La calcification chondrale dans la tuberculose pulmonaire chronique évolutive.

Nous n'avons, naturellement, retenu que des sujets porteurs d'un foyer pulmonaire évolutif.

a) *Tuberculose fibro-caséeuse ulcérative.*

Chez les malades de moins de 20 ans, nous observons de très rares calcifications chondrales.

Après 20 ans, le nombre des malades à cartilages calcifiés s'accroît avec l'âge, mais reste très inférieur au pourcentage relevé sur les sujets sains du même âge.

De 30 à 40 ans, les calcifications se font plus nombreuses et plus denses.

Au-dessus de 40 ans, tous les malades ont leurs cartilages costaux ossifiés.

b) *Tuberculose fibro-caséeuse à évolution lente.*

Nous n'avons pas trouvé de calcifications chez les sujets de moins de 20 ans.

De 20 à 30 ans, la proportion des malades ayant des calcifications chondrales est supérieure aux chiffres du cas précédent, mais reste cependant infé-

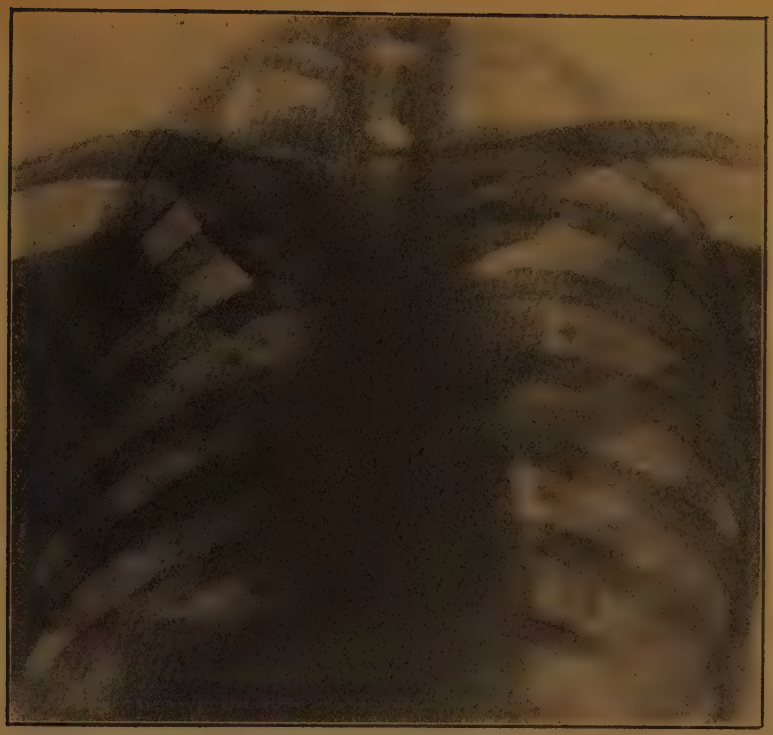

FIG. 12. — *Observation X :* Phtisie fibreuse.
Ossification complète des premiers cartilages costaux.

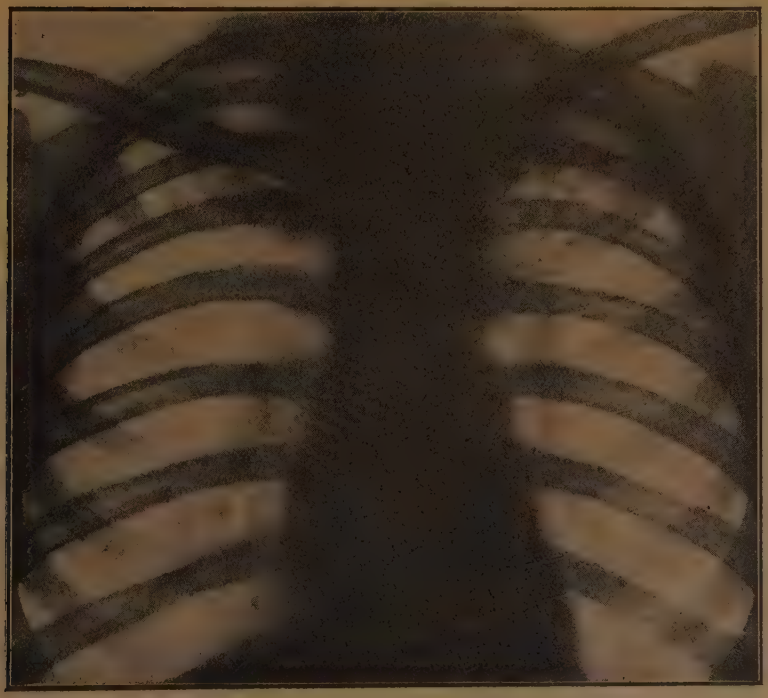

FIG. 13. — *Observation XI :* Tuberculose fibreuse.
Ossification complète des premiers cartilages costaux.

rieure à la proportion d'individus sains, du même âge, dont les cartilages sont calcifiés.

De 30 à 40 ans, nous notons un accroissement du nombre des individus à cartilages calcifiés.

C. Tuberculoses fibreuses.

a) *Scléroses tuberculeuses.*

De 20 à 30 ans, les malades porteurs de lésions de sclérose tuberculeuse ont fréquemment des calcifications ou ossifications des cartilages costaux; leur nombre est très supérieur, non seulement à celui des malades ayant des lésions caséeuses, mais supérieur aussi à celui des sujets sains, du même âge. On est donc amené à se demander si l'évolution fibreuse des lésions tuberculeuses de ces sujets n'est pas en partie sous la dépendance de leur facilité à calcifier leurs lésions sous l'influence d'une sorte de facteur diathésique qui entraîne aussi la calcification prématurée de leurs cartilages costaux.

c) *Tuberculose fibreuse avec emphysème.*

Les observations des emphysémateux avec lésions de sclérose tuberculeuse qu'il nous a été permis d'étudier appartiennent toutes à des sujets ayant dépassé 30 ans. Nous avons trouvé chez tous des calcifications des cartilages costaux.

Ceci est un fait souvent observé; beaucoup d'auteurs depuis Freund, ont trouvé une concordance fréquente entre la calcification, souvent très avancée, des cartilages costaux et l'emphysème; ils ont été tentés de conclure qu'il existait une relation de cause à effet entre la calcification chondro-costale précoce, la rigidité du thorax et l'emphysème généralisé.

Freund soutient le premier que l'emphysème n'est pas une affection primitive du poumon, mais une

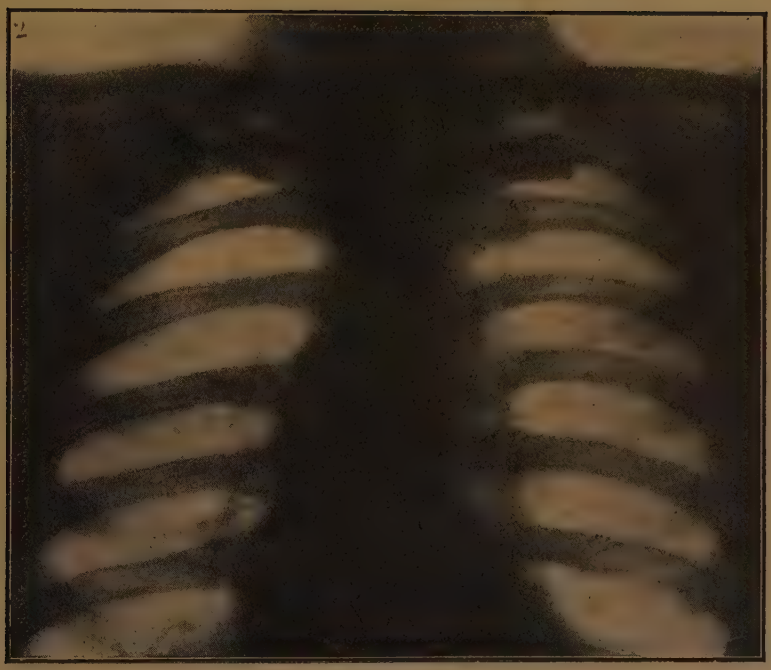

Fig. 14. — *Observation XII :* Emphysème pulmonaire. Ossification complète des premiers cartilages costaux.

maladie secondaire à une altération des cartilages costaux.

Cette théorie fut reprise plus tard par AMEUILLE. Pour lui, les modifications structurales des cartilages costaux entraînent l'augmentation de leur consistance. Les cartilages chez les jeunes sont souples et élastiques; en s'ossifiant, ils augmentent de volume et sont transformés en pièces rigides.

Le thorax est, de ce fait, agrandi et rigide; le poumon, solidaire de la cage thoracique, se dilate.

ROUX-BERGER et DOUAY, aboutissant à des conclusions analogues, ont été amenés à discuter des indications de la chondrectomie dans le traitement de l'emphysème.

En réalité, si l'on peut admettre que chez les jeunes sujets la calcification des cartilages costaux, à défaut d'autre étiologie, explique les lésions d'emphysème, on ne peut guère l'accepter chez des sujets plus âgés, étant donné la banalité de ces lésions et l'inconstance de l'emphysème chez les vieillards à thorax rigide.

Chez nos malades, qui étaient avant tout des scléreux d'origine tuberculeuse, l'emphysème paraît plutôt sous la dépendance de la sclérose pulmonaire initiale d'origine tuberculeuse.

D. TUBERCULOSES CICATRICIELLES.

Nous comprenons dans ce groupe les scléroses cicatricielles du poumon et les formes radiologiques qui se traduisent seulement par des tubercules calcifiés, de volume variable, à l'intérieur de l'un ou des deux poumons.

Entre 20 et 30 ans, les cartilages costaux sont calcifiés dans une forte proportion chez ces sujets qui ne son pas, à vrai dire, des malades.

*
* *

Il semble donc, en jetant un regard rétrospectif sur l'ensemble des résultats obtenus et en les comparant, que l'on puisse tirer quelques conclusions :

L'imprégnation calcaire des cartilages costaux est relativement rare chez les tuberculeux jeunes ayant une tuberculose évolutive; elle est fréquente, au contraire, au même âge, dans les scléroses tuberculeuses primitives ou cicatricielles.

Il paraît exister, chez certains sujets, une tendance individuelle à la calcification, tendance qui, nous semble-t-il, s'accompagne, dans certains cas, d'une résistance particulière de l'organisme vis-à-vis de l'infection bacillaire et qui favorise l'éclosion d'une forme fibreuse ou de formes susceptibles de guérison, soit spontanément, soit beaucoup plus souvent, avec l'aide d'un traitement approprié.

On ne peut cependant se hâter de conclure que la constatation radiologique des calcifications chondrocostales permet d'établir un pronostic favorable chez un tuberculeux.

Le pronostic de la tuberculose n'est, en effet, que la conclusion d'un ensemble de constatations cliniques, radiologiques et sérologiques. La notion de calcification des cartilages costaux n'est qu'un élément de ce pronostic, et seulement il convient encore de le préciser : chez les sujets de moins de 40 ans; au-dessus de cet âge tous les individus, tuberculeux ou non, ayant leurs cartilages costaux calcifiés.

Les faits observés chez les tuberculeux pulmonaires nous ont permis de constater qu'il ne s'agit pas seulement d'une modification locale du cartilage costal, mais que celle-ci méritait d'être rattachée à un processus calcifiant d'ordre plus général ; c'est pourquoi il nous a paru intéressant de compléter cette étude

par une vue d'ensemble sur les phénomènes de calcifications qui surviennent en divers points de l'économie. Dans la suite de ce travail, nous allons exposer brièvement les résultats de nos recherches concernant les calcifications des cartilages laryngés, les calcifications pleurales et les calcifications vasculaires.

La calcification des cartilages costaux dans les diverses formes anatomo-cliniques de la tuberculose pulmonaire

---

I. Tuberculoses aiguës

Pneumonie caséeuse.

	FEMMES	HOMMES
Moins de 20 ans	0 %	0 %
De 21 à 30 ans	(1)	»
De 31 à 40 ans	»	»
Au-dessus de 40 ans	»	»

(1) Deux cas avec calcifications.

Broncho-pneumonie tuberculeuse.

	FEMMES	HOMMES
Moins de 20 ans	0 %	0 %
De 21 à 30 ans	»	»
De 31 à 40 ans	»	»
Au-dessus de 40 ans	»	»

Granulie (Tuberculose miliaire aiguë).

	FEMMES	HOMMES
Moins de 20 ans	0 %	»
De 21 à 30 ans	»	»

II. Tuberculose pulmonaire chronique évolutive.

Granulie froide (1).

	FEMMES	HOMMES
Moins de 20 ans	0 %	»
De 21 à 30 ans	»	(2)
De 31 à 40 ans	»	»
Au-dessus de 40 ans	»	»

(1) Il paraîtra peut-être surprenant de ne point trouver la granulie froide dans le groupe de la tuberculose miliaire aiguë. La granulie froide, identique à la tuberculose miliaire aiguë dans son aspect radiologique, en diffère par son allure clinique, son évolution souvent favorable et peut-être aussi par son substratum anatomo-pathologique.

(2) Quatre cas avec calcifications.

Tuberculose fibro-caséeuse ulcérative.

	FEMMES	HOMMES
Moins de 20 ans	10 %	0 %
De 21 à 30 ans	36 %	55 %
De 31 à 40 ans	74 %	83 %
Au-dessus de 40 ans	100 %	100 %

Tuberculose fibro-caséeuse à évolution lente.

	FEMMES	HOMMES
Moins de 20 ans	0 %	0 %
De 21 à 30 ans	57 %	61 %
De 31 à 40 ans	»	82 %
Au-dessus de 40 ans	100 %	100 %

III. Tuberculoses fibreuses.

Scléroses tuberculeuses.

	FEMMES	HOMMES
Moins de 20 ans	»	»
De 21 à 30 ans	70 %	71 %
De 31 à 40 ans	85 %	90 %

Scléroses tuberculeuses avec emphysème.

	FEMMES	HOMMES
Moins de 20 ans	»	»
De 21 à 30 ans	»	»
De 31 à 40 ans	100 %	100 %

IV. Tuberculoses pleurales.

Pleurésies séro-fibrineuses. — Pleurites.

	FEMMES	HOMMES
Moins de 20 ans	0 %	0 %
De 21 à 30 ans	50 %	54 %
De 31 à 40 ans	81 %	83 %
Au-dessus de 40 ans	100 %	100 %

Considérations sur les diverses calcifications de l'organisme

Calcifications du larynx

C'est encore ici l'examen radiologique qui révèle ces calcifications.

Vers l'âge de 20 ans, chez l'homme, on commence à apercevoir, sur une radiographie du larynx, des points calcifiés.

Chez la femme, la calcification est plus tardive; elle ne débute pas avant 23 ans; elle progresse lentement et elle n'est jamais aussi complète que chez l'homme.

Le cartilage thyroïde se calcifie le premier; un point d'ossification apparaît sur le bord postérieur, au niveau du tubercule inférieur. Progressivement se constitue un deuxième point, ces deux nodules s'étalent, se réunissent et envahissent tout le bord postérieur.

Vers 60 ans, chez l'homme, l'ossification du cartilage thyroïde est terminée et l'on a pu parler d'os thyroïde. Sur le cartilage cricoïde, l'ossification débute au niveau des articulations crico-thyroïdiennes et progresse vers la périphérie. L'ossification de l'aryténoïde commence vers la base du cartilage; chez l'homme ayant atteint 50 ans, l'arythénoïde devient une pyramide calcaire.

Ces modifications calcifiantes présentent un intérêt dans le diagnostic radiologique des tumeurs du

larynx, car cet organe n'est visible qu'en fonction de l'ossification de ses parties constituantes.

Cependant, l'ossification des cartilages du larynx, comme celle des cartilages costaux, est variable dans son apparition et son extension; elle est sous la dépendance de facteurs individuels.

A côté de ces calcifications qui sont, en général, les témoins de l'involution sénile, on peut observer des calcifications d'ordre pathologique; ce sont les calcifications de la plèvre et celles des vaisseaux.

Les calcifications pleurales

Elles sont réalisées par un dépôt calcaire dans l'épaisseur d'un feuillet pleural ou entre les deux plèvres.

Nous résumons ici les observations réunies dans la thèse de G. Marquès.

Les calcifications pleurales se rencontrent souvent chez d'anciens blessés du poumon par éclat d'obus ou par balle et chez lesquels la plaie pénétrante de poitrine s'est compliquée d'un hémothorax.

On les trouve aussi chez d'anciens pleurétiques après une pleurésie séro-fibrineuse ou purulente. Ces calcifications ont été observées plus rarement après le pneumothorax thérapeutique.

Les images radiologiques sont très particulières, en forme d'os de seiche, d'aile d'oiseau, de tuile. On a constaté que ces dépôts calcaires avaient pour point de départ des lésions de sclérose suivies de dégénérescence hyaline.

Il est très fréquent d'observer à la fois, chez les mêmes malades, des calcifications des cartilages costaux et de la plèvre.

La calcification des vaisseaux

Elle apparaît, dans des tissus profondément modifiés, par un ensemble de lésions qui intéressent surtout la média et l'intima des vaisseaux.

Ce sont à la fois des lésions de sclérose, de dégénérescence hyaline ou graisseuse, qui constituent le substratum de l'athérome.

Il est impossible, autrement que par la clinique, de déceler ces lésions; on réussit à déterminer radiologiquement des élargissements et parfois même des calcifications de l'aorte; mais, en ce qui concerne les artères cérébrales ou coronaires, la radiographie ne donne aucun renseignement.

Il n'en est pas de même pour les artères des membres dont la radiographie décèle souvent la calcification, en particulier chez les diabétiques.

Or, certains auteurs ont constaté une corrélation entre les calcifications des cartilages costaux et les lésions d'athérome artériel.

Eichorst observe, dans un cas d'artério-sclérose ayant entraîné la mort, une très importante calcification des cartilages costaux qui ne peut s'expliquer par l'âge du malade. Il s'agit là d'une observation isolée. On peut attacher une plus grande importance au travail de Huyssen qui établit ses conclusions sur une cinquantaine d'observations.

Il dissèque non seulement l'aorte et les coronaires, mais les artères cérébrales, carotides, sous-clavières et iliaques. Ces vaisseaux sont radiographiés ainsi que toute la partie antérieure du thorax.

Voici quelles sont les conclusions que l'auteur a pu donner à l'examen simultané des vaisseaux et des cartilages costaux.

Les calcifications des cartilages costaux, autres que les premiers, sont plus nombreuses et plus étendues,

à un âge déterminé, chez les sujets qui ont des calcifications de leurs vaisseaux.

Chez des artério-scléreux du même âge, les cartilages costaux sont calcifiés avec plus ou moins d'intensité. Ces variations sont peut-être liées à l'intensité ou à la localisation anatomique des lésions d'athérome. Mais il faut admettre d'autres facteurs, le plus important semblant être la tendance individuelle à la calcification.

La sclérose des coronaires paraît coexister avec une calcification plus importante des cartilages costaux.

L'auteur indique que l'observation de cinquante cas seulement ne permet pas d'affirmer une opinion d'une manière définitive; mais, quand certains signes cliniques font soupçonner une artério-sclérose, sans l'affirmer cependant, le degré de calcification des cartilages costaux peut préciser le diagnostic, à la condition de tenir compte de l'âge et du sexe.

Entre ces observations si diverses, nous avons cherché à établir un lien. Le taux du calcium sanguin ne serait-il pas plus élevé qu'à l'état normal, chez ces sujets qui font précocement des dépôts de chaux en divers points de leur organisme ?

Cette étude nous paraît devoir être rattachée à la recherche des modifications possibles de la calcémie au cours de la tuberculose pulmonaire, recherche qui a déjà été le but de nombreux auteurs.

Cantoni, Wells constatent successivement qu'il n'existe pas de déficit en calcium dans le sang des tuberculeux.

Matz cherche à préciser si les diverses formes de la tuberculose pulmonaire, ainsi que la tendance plus ou moins favorable de l'évolution de cette affection, s'accompagnent de variations de la calcémie dans un sens déterminé.

Les résultats obtenus ont permis à l'auteur de conclure que, d'une façon générale, il n'y a pas d'hypocalcémie chez les tuberculeux pulmonaires. D'autre part, il constate qu'il n'y a pas de modification sensible du taux du calcium sanguin, quelles que soient la forme et l'évolution de la tuberculose.

Sergent et Binet observent, au contraire, des variations minimes, mais cependant appréciables, de la calcémie en rapport avec l'évolution de la tuberculose pulmonaire. Alors que chez les individus normaux le taux du calcium sanguin varie entre 100 et 115 milligrammes par litre, que dans les tuberculoses graves la calcémie oscille entre 100 et 110 milligrammes par litre, elle s'élève à 120 et 130 milligrammes dans les tuberculoses fibreuses et ganglionnaires.

A notre tour, nous avons comparé le chiffre des calcémies chez les sujets sains et chez les tuberculeux dont les cartilages sont calcifiés ou non calcifiés, mais les résultats obtenus jusqu'à présent ne nous ont pas permis de constater l'existence d'un rapport de cause à effet.

Nous avons groupé ces résultats dans les tableaux suivants :

I. Valeur de la calcémie chez les sujets sains.

1° Individus ayant des cartilages costaux non calcifiés.

HOMMES

C..., 22 ans.....	118 milligrammes
M..., 22 ans.....	103 —
E..., 23 ans.....	114 —

FEMMES

M..., 22 ans.....	102 milligrammes
M... L..., 30 ans.....	110 —

2° Individus ayant des cartilages costaux calcifiés.

HOMMES

L..., 22 ans	108	milligrammes
G..., 26 ans	111	—

FEMMES

C..., 26 ans	102	milligrammes
P..., 33 ans	108	—
T..., 34 ans	122	—
M..., 35 ans	109	—

II. Valeur de la calcémie chez les tuberculeux pulmonaires.

1° Tuberculeux ayant des cartilages costaux non calcifiés.

HOMMES

B... Jacques, 20 ans. Tuberculose fibro-caséeuse à tendance cicatricielle	113	milligrammes
M... F..., 22 ans. Tuberculose ulcéro-caséeuse à évolution rapide	116	—
L..., 35 ans. Tuberculose fibreuse	109	—
P..., 38 ans. Tuberculose ulcéro-caséeuse à évolution rapide	113	—

FEMMES

C... S..., 15 ans. Broncho-pneumonie tuberculeuse	107	milligrammes
F... M..., 15 ans. Tuberculose fibro-caséeuse à tendance cicatricielle	93	—
B... Y..., 21 ans. Tuberculose fibro-caséeuse ulcérative. Tendance favorable après section de brides	95	—

2° Tuberculeux ayant des cartilages costaux calcifiés.

HOMMES

H... W..., 29 ans. Tuberculose fibreuse hémoptoïque	108	milligrammes
B..., 30 ans. Tuberculose fibro-caséeuse. Guérison avec fibro-thorax	105	—
P..., 33 ans. Forme hémoptoïque. Non ulcérative. Sclérose cicatricielle lente	118	—
M..., 39 ans. Forme fibro-caséeuse ulcérative à évolution rapide	111	—

FEMMES

M... R..., 22 ans. Tuberculose fibro-caséeuse ulcérative. En voie de guérison	110	milligrammes
R... A..., 30 ans. Sclérose tuberculeuse..	116	—
B... Jeanne, 58 ans. Tuberculose fibreuse.	104	—

Nos observations ne sont pas assez nombreuses pour nous permettre d'apporter des conclusions absolument affirmatives à cette étude. Cependant, nos résultats paraissent indiquer : qu'il n'y a pas d'hypocalcémie dans les tuberculoses graves; que l'hypercalcémie est loin d'être constante dans les tuberculoses fibreuses et cicatricielles; enfin, que les sujets qui ont précocement des dépôts de chaux en divers points de leur organisme n'ont pas une calcémie plus élevée que les individus normaux.

Sans doute serait-il plus intéressant d'orienter ces recherches chimiques vers le dosage de certaines substances qui favorisent la fixation du calcium dans le squelette, dans les cartilages et dans les poumons.

Documents cliniques concernant les malades dont les clichés radiographiques illustrent ce travail.

(Observations résumées)

OBSERVATION I

(Fig. 2.)

Mlle D... Augusta, 17 ans. Sujet normal, sans antécédents pathologiques notables.

La radiographie montre des plages pulmonaires sensiblement normales. Cependant, il existe un petit tubercule calcifié à la partie inférieure du lobe supérieur du poumon droit.

A gauche, quelques nodules calcifiés dans la région hilaire.

Les premiers cartilages costaux présentent un début de calcification de leur bord externe.

OBSERVATION II

(Fig. 3.)

S... Urbain, 47 ans. A présenté, il y a quelques mois, une pleurésie séro-fibrineuse à frigore du côté droit.

La radiographie montre des opacités de la plage pleuro-pulmonaire droite; ces opacités se projettent principalement dans la région péri-sous-hilaire et ont leur maximum d'intensité dans la région sous-diaphragmatique.

Il y a symphyse du sinus costo-diaphragmatique droit.

Pas de foyer pulmonaire évolutif.

Le Ier cartilage costal gauche présente un début de calcification du bord inférieur. Le Ier cartilage costal droit présente un début de calcification centrale en corymbe.

OBSERVATION III

(Fig. 4.)

A... Anna, 29 ans. Sujet normal.

Radiographie : il n'y a pas de foyer évolutif.

Il existe dans le lobe inférieur du poumon gauche un tubercule calcifié et quelques taches calcifiées dans la région hilaire droite.

Les premiers cartilages costaux présentent un début de calcification marginale externe et inférieure plus intense à gauche qu'à droite.

OBSERVATION IV

(Fig. 5.)

D... François, 35 ans. Sujet normal. Poumons normaux.

Le cliché montre une calcification très dense et complète du I^er^ cartilage costal gauche et un début de calcification marginale des III^e^ et IV^e^ cartilages.

A droite, il existe une belle ossification des bords supérieur, externe et inférieur du I^er^ cartilage costal, ayant l'aspect d'une image cavitaire en forme d'ellipse à grand axe transversal.

OBSERVATION V

(Fig. 6.)

M... B..., 20 ans. Tuberculose ulcéro-caséeuse dont le début évolutif remontait à trois mois environ. Toux, amaigrissement, état fébrile, expectoration muco-purulente abondante avec de nombreux bacilles de Koch.

Signes de ramollissement du poumon gauche, localisés en avant, à la région sous-claviculaire; en arrière, à la fosse sus-épineuse et à la région péri-scissuraire.

Traité par le pneumothorax artificiel : arrêt des lésions pendant trois ans; bilatéralisation tardive après une perforation pulmonaire. Mort.

Le cliché radiographique montre à gauche une image cavitaire sous-claviculaire, de forme annulaire.

Marbrures du sommet et opacités pleuro-pulmonaires des deux tiers inférieurs du poumon gauche.

Poumon droit normal.

Pas de calcification des cartilages costaux.

OBSERVATION VI

(Fig. 7.)

Granulie à évolution subaiguë.

M^lle^ L..., 16 ans. Pas de maladie antérieure. Toujours un peu frêle; réglée tardivement.

Depuis quinze jours, a maigri et a vu s'installer un état fébrile, d'ailleurs modéré (maximum: 38° 5 le soir). En même temps, la malade accuse une sensation d'oppression qui s'exagère à l'effort, avec légère cyanose des lèvres. Ne tousse pas, ne crache pas. A l'examen du thorax, hypersonorité bilatérale, signes de léger emphysème et quelques sibilances.

La radiographie montre un semis de petites granulations disséminées sur toute l'étendue des deux poumons. Pas de calcification des cartilages costaux. Mort en deux mois par asphyxie progressive et méningite terminale.

OBSERVATION VII

(Fig. 8 et 9.)

Granulie froide.

S... Eugène, 28 ans.

Pas de maladie antérieure.

Le malade est vu pour la première fois en mai 1932. Depuis un mois et demi, il a maigri et ressent une grande fatigue qui l'oblige à interrompre son travail.

Pendant quinze jours, il a présenté un épisode fébrile.

Actuellement, il n'a plus de fièvre, tousse peu, son appétit est capricieux; il a de la tachycardie sans lésions valvulaire.

L'examen physique ne révèle aucun signe stéthoscopique anormal.

La radiographie montre un empâtement hilaire plus marqué à droite, l'épaississement du réseau broncho-vasculaire et un aspect granité des deux champs pulmonaires (lésions micronodulaires, quelques-unes paraissant en voie de calcification). Les premiers cartilages costaux sont en partie ossifiés.

Le malade est envoyé au repos, en cure d'altitude; il est revu au mois de septembre 1933. Il ne tousse pas, a repris son appétit et récupéré son poids antérieur.

La radiographie montre un nettoyage à peu près complet du poumon gauche; l'atténuation de l'aspect granulique du lobe supérieur du poumon droit. Le sommet a une transparence normale, un grand nombre de lésions micronodulaires sont sans doute calcifiées; elles se traduisent par de petites opacités punctiformes dont la densité est à peu près égale à celle des arcs costaux.

OBSERVATION VIII

(Fig. 10.)

Tuberculose ulcéro-caséeuse.

R... Alcide, 32 ans.

Le malade se plaint de gêne respiratoire à la suite d'une bronchite récente; il a maigri de 8 kilos en quelques mois. Il tousse peu.

L'examen physique révèle l'amaigrissement appréciable du thorax. A l'ausculatation, il existe quelques râles de bronchite localisés à la partie moyenne du poumon gauche.

La radiographie montre, à gauche, un sommet normal, une grosse caverne à type annulaire du lobe supérieur se projetant sous la clavicule. Aspect spongieux et pommelures de la région moyenne.

A droite, la radiographie montre une image d'interlobite supérieure avec marbrures sus-jacentes.

Les premiers cartilages costaux sont partiellement calcifiés.

OBSERVATION IX

(Fig. 11.)

Tuberculose fibro-caséeuse évolutive.

C... Henri, 31 ans.

Depuis trois mois, ce malade a maigri, ressent une grande fatigue; il accuse en même temps une vive douleur thoracique et de fréquentes hémoptysies.

La radiographie montre l'existence d'un léger emphysème bilatéral. Le sommet du poumon gauche est normal, de nombreuses mouchetures et des marbrures assez denses sont visibles dans la région moyenne et dans la zone périhilaire du poumon gauche; en outre, il existe plusieurs nodules calcifiés.

A droite, une image cavitaire de type elliptique occupe le tiers supérieur du lobe supérieur; ce dernier est, d'autre part, le siège de très nombreuses lésions micronodulaires calcifiées.

Le I^{er} cartilage costal gauche présente un début d'ossification de son bord inférieur.

OBSERVATION X

(Fig. 12.)

Phtisie fibreuse.

F... Elie, 42 ans.

Pas de maladie antérieure.

Depuis cinq mois, ressent une fatigue progressive et de l'essoufflement à l'effort.

Après une cure de repos, la dysnée d'effort a augmenté, le malade a perdu l'appétit et maigri de 3 kilos.

A l'examen physique du thorax, on trouve une respiration affaiblie sur toute l'étendue du poumon droit, mais pas de bruits surajoutés.

Radiographie : opacités pleuro-pulmonaires bilatérales à prédominance droite.

A gauche, empâtement périhilaire avec marbrures divergentes; le réseau broncho-vasculaire est épaissi; il n'y a pas d'image à caractère destructif.

A droite, épaississement très accentué du réseau broncho-vasculaire avec de nombreuses travées scléreuses, image annulaire coupée en écharpe par la projection du III[e] arc costal antérieur.

Les premiers cartilages costaux sont complètement calcifiés.

OBSERVATION XI

(Fig. 13.)

Tuberculose fibreuse.

G... Pierre, 47 ans.

Bon état général; se plaint de douleurs aux sommets du thorax.

A l'examen du thorax, il existe quelques râles de bronchite.

La radiographie montre des opacités des deux sommets plus marquées à gauche. Dans la région sous-claviculaire gauche existent des tubercules calcifiés extrêmement denses.

Les premiers cartilages sont complètement calcifiés.

OBSERVATION XII

(Fig. 14.)

Emphysème pulmonaire.

M... Jean, 43 ans.

Pas de maladie antérieure. Depuis un an, a présenté des congestions pulmonaires à rechutes; signes physiques d'emphysème.

La radiographie montre l'horizontalité des arcs costaux et l'ossification extrêmement dense et irrégulière des premiers cartilages costaux.

Les plages pulmonaires sont claires; les hiles empâtés et le réseau broncho-vasculaire épaissi, surtout du côté droit.

Conclusions

La calcification des cartilages costaux est un phénomène physiologique qui s'effectue chez les sujets sains, suivant des modalités variables.

Nos statistiques personnelles concordant sensiblement sur ce point avec celles des auteurs nous permettent de conclure que la calcification s'effectue habituellement entre 20 et 40 ans.

L'âge des sujets est le seul facteur très précis que l'on puisse invoquer dans le déterminisme de ces calcifications; mais on doit admettre d'autres influences, en particulier celles du sexe, de certains états pathologiques et surtout d'une tendance individuelle inhérente à la constitution du sujet.

La radiographie est indispensable pour l'étude de ces calcifications; elle permet d'en apprécier la forme, le degré, l'étendue. Nous avons cru devoir signaler à ce propos les différentes erreurs d'interprétation que ces calcifications peuvent entraîner dans la lecture des clichés radiographiques du thorax et de l'appareil pleuro-pulmonaire.

La comparaison des chiffres obtenus chez les sujets sains et chez les malades porteurs de lésions tuberculeuses des poumons ne nous a pas permis d'établir une corrélation constante entre la présence des dépôts de chaux dans les cartilages costaux et les diverses formes de la tuberculose pulmonaire.

Cependant, il semble que les lésions tuberculeuses qui surviennent chez des sujets présentant une calcification précoce aient une tendance manifeste à affec-

ter une marche lente, une évolution fibreuse ou cicatricielle.

Les calcifications précoces des cartilages costaux sont la règle chez les sujets présentant des calcifications laryngées, pleurales ou vasculaires.

Nous nous sommes demandé si la recherche de la calcémie serait susceptible de fournir à ces faits une interprétation pathogénique précise. Le dosage comparatif du calcium sanguin chez un certain nombre de nos malades et chez des sujets du même âge indemnes de tuberculose ne nous a donné aucun résultat notable.

Vu :
Le Président de Thèse,
J. TAPIE

Vu :
Le Doyen,
E. BARDIER

Vu et permis d'imprimer :
Toulouse, le 29 Mai 1935

Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université,
J. GHEUSI

Bibliographie

Bibliographie

AMEUILLE. — Anatomie pathologique de l'emphysème pulmonaire. *Thèse de Paris*, 1908.

BESANÇON, JACQUELIN et TRIBOUT. — De l'ossification des cartilages costaux dans la tuberculose pulmonaire. *Revue de la Tuberculose*, 1925.

CHAUMET et ZAWADOWSKI. — Tuberculose pulmonaire et ossification des cartilages costaux. *Revue de la Tuberculose*, 1927.

DOUAY. — Le thorax et l'emphysème. *Thèse de Paris*, 1914.

FREUND. — Der Zusammenhang zwischen Lungenkrankheiten. *Erlangen*, 1859).

— Thorax anomalien als Prädisposition zu Lungenphthise und Emphysemen. *Thèse Monatshefte*, 1902.

GERIN. — Le calcificazioni delle cartilagini costali negli individui normali e negli individui affetti da tubercolosi polmonare. *La Radiologia Medica*, aprile 1933, vol. XX, fasc. 4.

GRIFFITH (B.). — Les calcifications pleurales. *Thèse de Paris*, 1933.

HUYSSEN (C.-A.). — Untersuschungen zur Frage des Zusammenhanges des Rippenknorpel und des Gefässverkalkungen. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, t. LIV, 1924.

G. MARQUÉS. — Contribution à l'étude des calcifications pleurales. *Thèse de Toulouse*, 1932.

MOGGI. — Sul valore della calcificazione precoce della prima cartilagine costale. *Radiologia medica*, febb. 1925, vol. XII, fasc. 2.

RIST, GALLY et TROCMÉ. — L'ossification des cartilages costaux dans l'espèce humaine. Etude d'anatomo-radiologie statistique. *Presse Médicale*, 24 mai 1928, n° 41.

ROUX-BERGER. — Les emphysèmes pulmonaires par thorax dilaté rigide, d'origine cartilagineuse. *Thèse de Paris*, 1910.

STOICHITZA (Bucarest). — *Revue de la Tuberculose*, 1930.

TERRACOL (J.). — L'appareil cartilagineux du larynx. *Monographies oto-rhino-laryngologiques internationales*, n° 23.

TESTUT. — *Ostéologie*.

TOULOUSE
Imprimerie Henri CLÉDER
28, RUE DE LA POMME, 28

1935